

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2000-230550

(P2000-230550A)

(43)公開日 平成12年8月22日(2000.8.22)

(51)Int.Cl.⁷

識別記号

F I

ターミナル*(参考)

F 1 6 C 32/04

F 1 6 C 32/04

A 3 J 1 0 2

審査請求 未請求 請求項の数7 OL (全 7 頁)

(21)出願番号

特願平11-32039

(22)出願日

平成11年2月9日(1999.2.9)

(71)出願人 000107996

セイコー精機株式会社

千葉県習志野市屋敷4丁目3番1号

(72)発明者 並木 啓能

千葉県習志野市屋敷4丁目3番1号 セイ

コー精機株式会社内

(74)代理人 100105201

弁理士 椎名 正利

Fターム(参考) 3J102 AA01 BA04 BA17 CA14 CA19

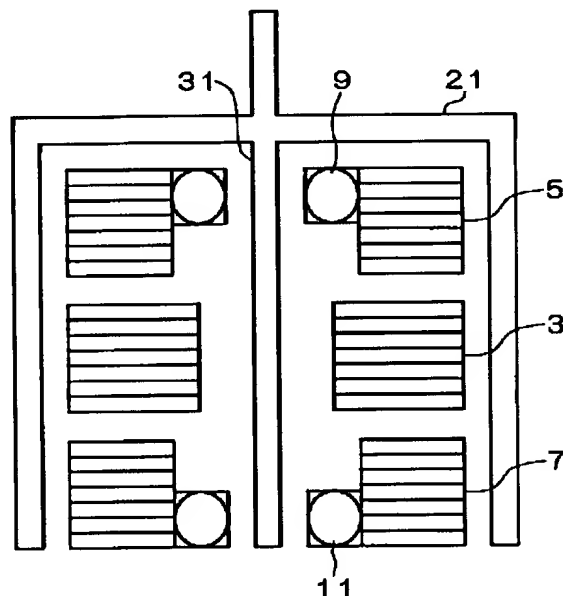
DA03 DA09

(54)【発明の名称】 磁気軸受装置

(57)【要約】

【課題】 軸方向の長さを短く、かつ保護軸受にかかる負荷量を大きく取ることの可能な磁気軸受装置を提供する。

【解決手段】 半径方向位置制御用電磁石5と半径方向位置制御用電磁石7でアウトロータ21の位置調整を行い、モータ3でアウトロータ21を回転駆動させる。半径方向位置制御用電磁石5、半径方向位置制御用電磁石7及びモータ3の径方向内側には、インナーロータ31との間に隙間が存在する。この隙間を利用して、タッチダウンベアリング9及びタッチダウンベアリング11を、それぞれ半径方向位置制御用電磁石5及び半径方向位置制御用電磁石7の径方向内側に配設する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 磁気浮上により回転する回転体と、該回転体を回転させる回転手段と、前記回転体の軸方向位置及び／又は半径方向位置を調整する少なくとも一つの磁気軸受手段と、前記回転体を該回転体の回転異常時若しくは停電時に保護する保護軸受とを備える磁気軸受装置において、前記磁気軸受手段は、前記回転体の半径方向位置を調整するための半径方向位置制御用電磁石及び／又は永久磁石を有し、前記保護軸受は、該半径方向位置制御用電磁石及び／若しくは永久磁石若しくは前記回転手段の径方向内側若しくは外側に配設又は一部を前記半径方向位置制御用電磁石及び／若しくは永久磁石若しくは前記回転手段に埋設されたことを特徴とする磁気軸受装置。

【請求項2】 前記回転体は、環状に配置された前記半径方向位置制御用電磁石及び／又は永久磁石及び前記回転手段を覆う筒状のアウターロータと、該半径方向位置制御用電磁石及び／又は永久磁石及び前記回転手段の内側空間に前記アウターロータの回転中心に配設させたインナーロータとを有し、前記半径方向位置制御用電磁石及び／又は永久磁石及び前記回転手段は、前記アウターロータに対し制御を行い、前記保護軸受は、前記インナーロータを保護するため前記半径方向位置制御用電磁石及び／若しくは永久磁石若しくは前記回転手段の径方向内側に配設又は一部を前記半径方向位置制御用電磁石及び／若しくは永久磁石若しくは前記回転手段に埋設されたことを特徴とする請求項1記載の磁気軸受装置。

【請求項3】 前記回転体は、環状に配置された前記半径方向位置制御用電磁石及び／又は永久磁石及び前記回転手段を覆う筒状のアウターロータと、該半径方向位置制御用電磁石及び／又は永久磁石及び前記回転手段の内側空間に前記アウターロータの回転中心に配設させたインナーロータとを有し、前記半径方向位置制御用電磁石及び／又は永久磁石及び前記回転手段は、前記インナーロータに対し制御を行い、前記保護軸受は、前記アウターロータを保護するため前記半径方向位置制御用電磁石及び／若しくは永久磁石若しくは前記回転手段の径方向外側に配設又は一部を前記半径方向位置制御用電磁石及び／若しくは永久磁石若しくは前記回転手段に埋設されたことを特徴とする請求項1記載の磁気軸受装置。

【請求項4】 前記回転体は、環状に配置された前記半径方向位置制御用電磁石及び／又は永久磁石及び前記回転手段を覆う筒状のアウターロータと、該半径方向位置制御用電磁石及び／又は永久磁石及び前記回転手段の内側空間に前記アウターロータの回転中心に配設させたインナーロータとを有し、前記半径方向位置制御用電磁石及び／又は永久磁石又は前記回転手段のいずれか一方は、前記アウターロータに対し制御を行い、前記半径方向位置制御用電磁石及び／又は永久磁石又は前記回転手段の他方は、前記インナーロータに対し制御を行い、前

記保護軸受は、前記インナーロータ又は前記アウターロータを保護するため前記半径方向位置制御用電磁石及び／若しくは永久磁石若しくは前記回転手段の径方向内側若しくは外側に配設又は一部を前記半径方向位置制御用電磁石及び／若しくは永久磁石若しくは前記回転手段に埋設されたことを特徴とする請求項1記載の磁気軸受装置。

【請求項5】 磁気浮上により回転する回転体と、該回転体を回転させる回転手段と、前記回転体の軸方向位置及び／又は半径方向位置を調整する少なくとも一つの磁気軸受手段と、前記回転体を該回転体の回転異常時若しくは停電時に保護する保護軸受とを備える磁気軸受装置において、前記磁気軸受手段は、前記回転手段に配設された電動機巻線により発生した磁力が前記半径方向位置制御用電磁石により発生した磁力により不平衡とされることで回転力を発生しつつ半径方向位置を磁気的に調整するベアリングレスモータを有し、前記保護軸受は、該ベアリングレスモータ及び／若しくは前記半径方向位置制御用電磁石の径方向内側若しくは外側に配設又は一部を前記ベアリングレスモータ及び／若しくは前記半径方向位置制御用電磁石に埋設されたことを特徴とする磁気軸受装置。

【請求項6】 前記保護軸受は、玉軸受であることを特徴とする請求項1、2、3、4又は5記載の磁気軸受装置。

【請求項7】 前記保護軸受は、滑り軸受であることを特徴とする請求項1、2、3、4又は5記載の磁気軸受装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は磁気軸受装置に係わり、特に軸方向の長さを短く、かつ保護軸受にかかる負荷量を大きく取ることの可能な磁気軸受装置に関する。

【0002】

【従来の技術】従来、磁気力により非接触で回転体を支持する磁気軸受装置が知られている。この磁気軸受装置の簡略断面図を図4に示す。図4において、筒状のロータ1は、モータ3により回転駆動される。モータ3の上方には、半径方向位置制御用電磁石5が配設され、ロータ1の上側の半径方向位置を制御する。

【0003】また、モータ3の下方には、半径方向位置制御用電磁石7が配設され、ロータ1の下側の半径方向位置を制御する。そして、半径方向位置制御用電磁石5の上方には、タッチダウンベアリング9が配設されている。一方、半径方向位置制御用電磁石7の下方には、タッチダウンベアリング11が配設されている。但し、図4中には、簡略のため軸方向の位置制御用電磁石は省略している。

【0004】タッチダウンベアリング9及びタッチダウンベアリング11とも玉軸受で構成されている。タッチ

ダウンベアリング9及びタッチダウンベアリング11は、ロータ1の回転異常時又は停電時等のようにロータ1が何らかの要因で磁気浮上ができなくなったときに、ロータ1が安全に非浮上状態に移行できるよう設けられている。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】ところで、従来のタッチダウンベアリング9及びタッチダウンベアリング11は、半径方向位置制御用電磁石5の上方及び半径方向位置制御用電磁石7の下方に配設されていたため、タッチ

ダウンベアリングの軸方向長さ分、磁気軸受装置が軸方向に大きくならざるを得ず、装置全体の大型化を招いていた。

【0006】また、磁気軸受装置の軸方向の長さを抑えようとした場合には、タッチダウンベアリングの大きさにも制限が生じ、タッチダウンベアリングにかかる負荷量を大きく取ることが出来ないおそれがあった。

【0007】本発明はこのような従来の課題に鑑みてなされたもので、軸方向の長さを短く、かつ保護軸受にかかる負荷量を大きく取ることの可能な磁気軸受装置を提供することを目的とする。

【0008】

【課題を解決するための手段】このため本発明は、磁気浮上により回転する回転体と、該回転体を回転させる回転手段と、前記回転体の軸方向位置及び／又は半径方向位置を調整する少なくとも一つの磁気軸受手段と、前記回転体を該回転体の回転異常時若しくは停電時に保護する保護軸受とを備える磁気軸受装置において、前記磁気軸受手段は、前記回転体の半径方向位置を調整するための半径方向位置制御用電磁石及び／又は永久磁石を有し、前記保護軸受は、該半径方向位置制御用電磁石及び／若しくは永久磁石若しくは前記回転手段の径方向内側若しくは外側に配設又は一部を前記半径方向位置制御用電磁石及び／若しくは永久磁石若しくは前記回転手段に埋設されたことを特徴とする。

【0009】回転体は、磁気浮上状態で回転する。回転体は、後述するアウターロータのみのもの、インナーロータのみのもの、アウターロータとインナーロータを組み合わせたもの等を含む。磁気軸受手段は少なくとも一つ配設する。磁気軸受手段は、回転体の軸方向位置及び／又は半径方向位置を調整する。

【0010】従って、磁気軸受装置には、回転体の上側の半径方向位置を調整するための半径方向位置制御用電磁石、下側の半径方向位置を調整するための半径方向位置制御用電磁石及び軸方向の位置を調整するための軸方向位置制御用電磁石を備えた5軸制御の磁気軸受と、半径方向位置制御用電磁石1式と軸方向位置制御用電磁石を備えた3軸制御の磁気軸受を含む。

【0011】また、いずれかの電磁石の一部又は全部を永久磁石に代えたものも含む。更に、軸方向の位置を調

整せずに、ピボット軸受で回転体の底部を支持したものも含む。磁気軸受手段は、これらの上側の半径方向位置制御用電磁石、下側の半径方向位置制御用電磁石、軸方向位置制御用電磁石及び永久磁石を総称している。

【0012】保護軸受は、回転体がこの回転体の回転異常時若しくは停電時に、磁気軸受手段と直接接することから保護する。この保護軸受は、半径方向位置制御用電磁石又は回転手段の径方向内側若しくは外側に配設する。半径方向位置制御用電磁石は、上側若しくは下側のみ、又は上側と下側の双方を配設した場合を想定している。

【0013】但し、半径方向位置制御用電磁石に代えて永久磁石を配設した場合、あるいは、半径方向位置制御用電磁石と永久磁石を組み合わせて配設した場合には、これらの径方向内側若しくは外側に配設する。また、保護軸受は、一部を半径方向位置制御用電磁石や永久磁石又は回転手段等に埋設してもよい。

【0014】以上により、保護軸受の存在により、磁気軸受装置が軸方向に長くなることはなくなる。従って、磁気軸受装置全体の小型化が可能になる。また、径方向内側若しくは外側にスペース的な余裕のある場合には、負荷耐量の大きな保護軸受を配設することが可能となる。

【0015】また、本発明は、前記回転体は、環状に配置された前記半径方向位置制御用電磁石及び／又は永久磁石及び前記回転手段を覆う筒状のアウターロータと、該半径方向位置制御用電磁石及び／又は永久磁石及び前記回転手段の内側空間に前記アウターロータの回転中心に配設させたインナーロータとを有し、前記半径方向位置制御用電磁石及び／又は永久磁石及び前記回転手段は、前記アウターロータに対し制御を行い、前記保護軸受は、前記インナーロータを保護するため前記半径方向位置制御用電磁石及び／若しくは永久磁石若しくは前記回転手段の径方向内側に配設又は一部を前記半径方向位置制御用電磁石及び／若しくは永久磁石若しくは前記回転手段に埋設されたことを特徴とする。

【0016】回転体は、アウターロータとインナーロータとを有する。アウターロータは筒状であり、環状に配置された半径方向位置制御用電磁石及び／又は永久磁石及び回転手段を覆っている。インナーロータは、半径方向位置制御用電磁石及び／又は永久磁石及び回転手段の内側空間に、アウターロータの回転中心に配設させている。

【0017】半径方向位置制御用電磁石及び／又は永久磁石及び回転手段は、アウターロータに対し制御を行う。ここに、アウターロータと半径方向位置制御用電磁石等の間には、一定の狭い隙間が確保されるように制御が行われる。一方、保護軸受は、インナーロータを保護するため、半径方向位置制御用電磁石及び／若しくは永久磁石若しくは回転手段の径方向内側に配設する。

【0018】この径方向内側は、制御の行われる径方向外側に比べ比較的スペース的な余裕が存在する。この空間に保護軸受を取り付けて、インナーロータを保護する。但し、保護軸受は、一部を半径方向位置制御用電磁石や永久磁石又は回転手段等に埋設してもよい。

【0019】例えば、5軸制御の場合には、上下の半径方向位置制御用電磁石それぞれの内側に保護軸受を取り付ける。3軸制御の場合には、半径方向位置制御用電磁石と回転手段の内側に対して保護軸受を取り付けるのが望ましい。1軸をピボット軸受とした場合には、半径方向位置制御用電磁石の内側に保護軸受を取り付ける。

【0020】以上により、制御する側には、なんらの影響も与えずに保護軸受を配設し、磁気軸受装置の軸方向長を短縮することが可能である。径方向内側は、スペース的な余裕があるため、負荷耐量の大きな保護軸受を配設することが可能である。なお、回転体が高速回転する場合、周速の関係から保護軸受で支持するのは、径方向内側が望ましい。

【0021】更に、本発明は、前記回転体は、環状に配置された前記半径方向位置制御用電磁石及び／又は永久磁石及び前記回転手段を覆う筒状のアウトロータと、該半径方向位置制御用電磁石及び／又は永久磁石及び前記回転手段の内側空間に前記アウトロータの回転中心に配設させたインナーロータとを有し、前記半径方向位置制御用電磁石及び／又は永久磁石及び前記回転手段は、前記インナーロータに対し制御を行い、前記保護軸受は、前記アウトロータを保護するため前記半径方向位置制御用電磁石及び／若しくは永久磁石若しくは前記回転手段の径方向外側に配設又は一部を前記半径方向位置制御用電磁石及び／若しくは永久磁石若しくは前記回転手段に埋設されたことを特徴とする。

【0022】回転体は、アウトロータとインナーロータとを有する。半径方向位置制御用電磁石及び／又は永久磁石及び回転手段は、インナーロータに対し制御を行う。そして、保護軸受は、アウトロータを保護するため、半径方向位置制御用電磁石及び／若しくは永久磁石若しくは回転手段の径方向外側等に配設する。以上により、制御する側には、なんらの影響も与えずに保護軸受を配設し、磁気軸受装置の軸方向長を短縮することが可能である。

【0023】更に、本発明は、前記回転体は、環状に配置された前記半径方向位置制御用電磁石及び／又は永久磁石及び前記回転手段を覆う筒状のアウトロータと、該半径方向位置制御用電磁石及び／又は永久磁石及び前記回転手段の内側空間に前記アウトロータの回転中心に配設させたインナーロータとを有し、前記半径方向位置制御用電磁石及び／又は永久磁石又は前記回転手段のいずれか一方は、前記アウトロータに対し制御を行い、前記半径方向位置制御用電磁石及び／又は永久磁石又は前記回転手段の他方は、前記インナーロータに対し

制御を行い、前記保護軸受は、前記インナーロータ又は前記アウトロータを保護するため前記半径方向位置制御用電磁石及び／若しくは永久磁石若しくは前記回転手段の径方向内側若しくは外側に配設又は一部を前記半径方向位置制御用電磁石及び／若しくは永久磁石若しくは前記回転手段に埋設されたことを特徴とする。

【0024】回転体は、アウトロータとインナーロータとを有する。半径方向位置制御用電磁石又は回転手段のいずれか一方は、アウトロータに対し制御を行う。この場合、半径方向位置制御用電磁石に代えて、若しくは半径方向位置制御用電磁石と組み合わせて永久磁石を用いる場合も、同様にアウトロータに対し制御を行う。一方、半径方向位置制御用電磁石又は回転手段の他の方は、インナーロータに対し制御を行う。

【0025】かかる場合にも、保護軸受は、インナーロータ又はアウトロータを保護するため半径方向位置制御用電磁石及び／若しくは永久磁石若しくは回転手段の径方向内側若しくは外側に配設する。例えば、半径方向位置制御用電磁石がアウトロータに対し制御を行い、回転手段がインナーロータを回転駆動させている場合を考える。

【0026】このとき、半径方向位置制御用電磁石の軸方向長を利用して保護軸受を、インナーロータ側に配設する。但し、半径方向位置制御用電磁石に対し保護軸受を埋設して、アウトロータ側に配設することも可能である。

【0027】更に、本発明は、磁気浮上により回転する回転体と、該回転体を回転させる回転手段と、前記回転体の軸方向位置及び／又は半径方向位置を調整する少なくとも一つの磁気軸受手段と、前記回転体を該回転体の回転異常時若しくは停電時に保護する保護軸受とを備える磁気軸受装置において、前記磁気軸受手段は、前記回転手段に配設された電動機巻線により発生した磁力が前記半径方向位置制御用電磁石により発生した磁力により不平衡とされることで回転力を発生しつつ半径方向位置を磁氣的に調整するベアリングレスモータを有し、前記保護軸受は、該ベアリングレスモータ及び／若しくは前記半径方向位置制御用電磁石の径方向内側若しくは外側に配設又は一部を前記ベアリングレスモータ及び／若しくは前記半径方向位置制御用電磁石に埋設されたことを特徴とする。

【0028】磁気軸受手段には、ベアリングレスモータを用いる。このベアリングレスモータは、回転手段に配設された電動機巻線により発生した磁力が、半径方向位置制御用電磁石により発生した磁力により不平衡とされることで、回転力を発生しつつ半径方向位置を磁氣的に調整するものである。

【0029】このとき、保護軸受は、ベアリングレスモータ及び／若しくは半径方向位置制御用電磁石の径方向内側若しくは外側等に配設する。ベアリングレスモータ

及び／若しくは半径方向位置制御用電磁石としたのは、5軸制御のように、ベアリングレスモータと半径方向位置制御用電磁石を組み合わせて用いる場合と、3軸制御のように、ベアリングレスモータのみで半径方向位置を調整する場合を考慮したからである。

【0030】以上により、ベアリングレスモータを用いた上に、保護軸受をベアリングレスモータや半径方向位置制御用電磁石の軸方向長内に納まるように配設したので、一層磁気軸受装置の軸方向長を短縮することが可能である。

【0031】更に、本発明は、前記保護軸受は、玉軸受であることを特徴とする。玉軸受の配置は、半径方向位置制御用電磁石や回転手段で構成されたステータの軸方向長の離れた2点が望ましい。

【0032】更に、本発明は、前記保護軸受は、滑り軸受であることを特徴とする。滑り軸受は、半径方向位置制御用電磁石や回転手段で構成されたステータの軸方向長を含むように一体として配設するのが望ましい。但し、半径方向位置制御用電磁石や回転手段の各内側や外側等の適所に分割して部分的に配設してもよい。保護軸受としては、含油軸受が望ましいが、樹脂性であってもセラミックであってもよく、材質は問わない。

【0033】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施形態を図面に基いて説明する。図1に、本発明の第1実施形態の構成図を示す。尚、図4と同一要素のものについては同一符号を付して説明は省略する。図1において、回転体に相当するロータは、筒状のアウトロータ21と、このアウトロータ21の回転中心に配設させたインナーロータ31とが、一体成形されている。

【0034】図4と異なり、タッチダウンベアリング9は、半径方向位置制御用電磁石5の径方向内側上部に配設され、またタッチダウンベアリング11は、半径方向位置制御用電磁石7の径方向内側下部に配設されている。タッチダウンベアリング9及びタッチダウンベアリング11は、ロータの回転異常時や停電時にインナーロータ31と接触するようになっている。モータ3は、回転手段に相当する。

【0035】次に、本発明の第1実施形態の作用を説明する。図1に示すように、半径方向位置制御用電磁石5と半径方向位置制御用電磁石7でアウトロータ21の位置調整を行い、モータ3でアウトロータ21を回転駆動させる場合、半径方向位置制御用電磁石5、半径方向位置制御用電磁石7及びモータ3の径方向内側には、インナーロータ31との間に隙間が存在する。

【0036】この隙間を利用して、タッチダウンベアリング9及びタッチダウンベアリング11を、それぞれ半径方向位置制御用電磁石5及び半径方向位置制御用電磁石7の径方向内側に配設する。ロータが高速回転する場合、周速の関係から、タッチダウンベアリング9及びタ

ッチダウンベアリング11は径方向内側に配設するのが望ましい。

【0037】かかる構成により、図4に比べ、磁気軸受装置の軸方向長は、タッチダウンベアリング9及びタッチダウンベアリング11の高さ分短く構成出来る。そして、磁気軸受が正常に動作しているときは磁気軸受で、磁気軸受に何らかの異常が生じたときには、タッチダウンベアリング9及びタッチダウンベアリング11でロータを支持することが出来る。

10 【0038】なお、例えば、半径方向位置制御用電磁石5とモータ3の位置を互いに変えた場合には、タッチダウンベアリング9はモータ3の径方向内側に配設する。また、3軸制御の磁気軸受を用いた場合には、半径方向位置制御用電磁石7は省略されるので、タッチダウンベアリング11も省略するか、またはモータ3の径方向内側に配設する。

【0039】更に、タッチダウンベアリング9及びタッチダウンベアリング11は、それぞれ半径方向位置制御用電磁石5及び半径方向位置制御用電磁石7の一部を埋設することも可能である。一部を埋設することとすれば、制御側である径方向外側に配設することも可能である。磁気軸受装置の径方向長も短く出来る。更に、半径方向位置制御用電磁石5及び半径方向位置制御用電磁石7は、永久磁石に代えても同様である。

【0040】更に、本実施形態では、半径方向位置制御用電磁石5、半径方向位置制御用電磁石7及びモータ3でアウトロータ21側の位置調整等を行う場合を想定して説明したが、インナーロータ31側の位置調整等を行う場合には、タッチダウンベアリング9及びタッチダウンベアリング11は、それぞれ半径方向位置制御用電磁石5と半径方向位置制御用電磁石7の径方向外側に配設する。

【0041】但し、このときタッチダウンベアリング9及びタッチダウンベアリング11を、径方向内側に一部を埋設するように配設してもよいのは同様である。以上により、磁気軸受装置全体の小型化が可能になる。また、径方向内側等にスペース的な余裕のある場合には、負荷耐量の大きなタッチダウンベアリングを配設することが可能となる。

40 【0042】次に、本発明の第2実施形態について説明する。図2に本発明の第2実施形態の構成図を示す。尚、図1と同一要素のものについては同一符号を付して説明は省略する。図2において、滑り軸受に相当する含油軸受13が半径方向位置制御用電磁石5、半径方向位置制御用電磁石7及びモータ3の径方向内側に配設されている。半径方向位置制御用電磁石5、半径方向位置制御用電磁石7及びモータ3はステータを構成しており、含油軸受13は、このステータの軸方向長を含むように中空円筒状に配設されている。

50 【0043】次に、本発明の第2実施形態の作用を説明

する。含油軸受13は、ステータの軸方向長を含むように中空円筒状に一つの部材として配設する。含油軸受13は、このように軸方向長に長く配設するのが、インナーロータ31との接触面積が増える点で望ましいが、半径方向位置制御用電磁石5や半径方向位置制御用電磁石7の径方向内側に相当する位置に分割して配設してもよい。なお、含油軸受に代えて樹脂やセラミックで構成してもよく、材質は問わない。以上により、本発明の第1実施形態と同様の効果を得ることが出来る。

【0044】次に、本発明の第3実施形態について説明する。図3に本発明の第3実施形態の構成図を示す。尚、図1と同一要素のものについては同一符号を付して説明は省略する。図3において、半径方向位置制御用電磁石5及び半径方向位置制御用電磁石7は、アウターロータ21の半径方向位置調整を行うようになっている。【0045】そして、モータ3はインナーロータ31を回転駆動するようになっている。タッチダウンベアリング9及びタッチダウンベアリング11は、それぞれ半径方向位置制御用電磁石5と半径方向位置制御用電磁石7の軸方向高さに相当するインナーロータ31側に配設されている。

【0046】次に、本発明の第3実施形態の作用を説明する。本発明の第3実施形態は、半径方向位置制御用電磁石5及び半径方向位置制御用電磁石7で、アウターロータ21を制御し、モータ3でインナーロータ31を回転駆動する。このため、半径方向位置制御用電磁石5及び半径方向位置制御用電磁石7とモータ3とは、軸方向に一部を重複させて配置することが可能である。

【0047】この場合でも、半径方向位置制御用電磁石5及び半径方向位置制御用電磁石7の径方向内側に形成された空間を利用して、タッチダウンベアリング9及びタッチダウンベアリング11を配設可能である。以上により、本発明の第1実施形態と同様の効果を得ることが出来る。

【0048】

【発明の効果】以上説明したように本発明によれば、保護軸受は、半径方向位置制御用電磁石や回転手段の径方向内側若しくは外側等に配設することとしたので、保護軸受の存在により、磁気軸受装置が軸方向に長くなることはなくなる。従って、磁気軸受装置全体の小型化が可能になる。また、径方向内側若しくは外側にスペース的な余裕のある場合には、負荷耐量の大きな保護軸受を配設することが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の第1実施形態の構成図

【図2】 本発明の第2実施形態の構成図

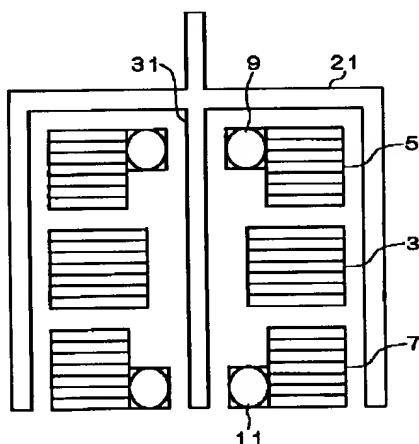
【図3】 本発明の第3実施形態の構成図

【図4】 従来の磁気軸受装置の簡略断面図

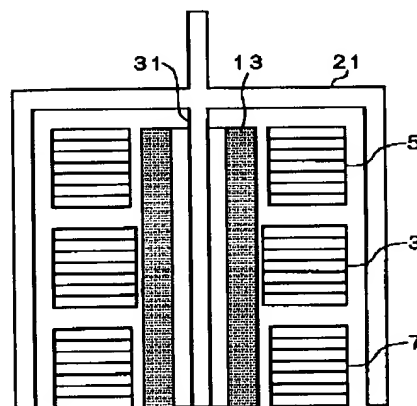
【符号の説明】

- 1 ロータ
- 3 モータ
- 5、7 半径方向位置制御用電磁石
- 9、11 タッチダウンベアリング
- 13 含油軸受
- 21 アウターロータ
- 31 インナーロータ

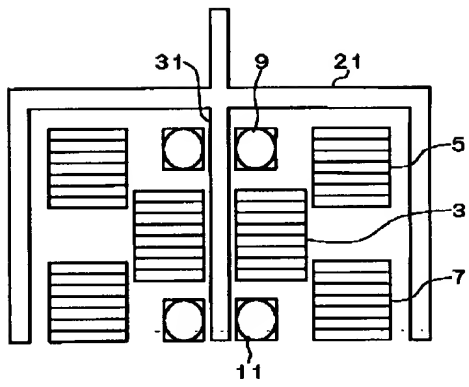
【図1】



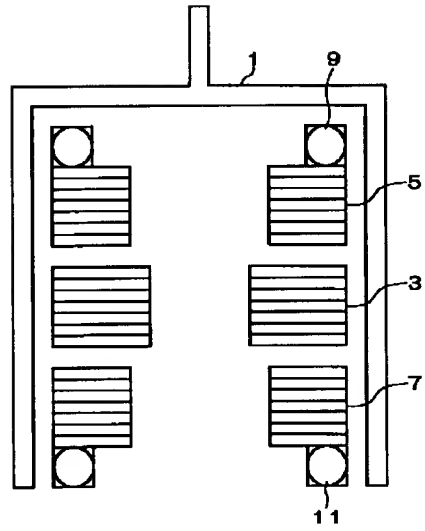
【図2】



【図3】



【図4】



CLIPPEDIMAGE= JP02000230550A

PAT-NO: JP02000230550A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 2000230550 A

TITLE: MAGNETIC BEARING DEVICE

PUBN-DATE: August 22, 2000

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

NAMIKI, HIROYOSHI

COUNTRY

N/A

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME

SEIKO SEIKI CO LTD

COUNTRY

N/A

APPL-NO: JP11032039

APPL-DATE: February 9, 1999

INT-CL (IPC): F16C032/04

ABSTRACT:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a magnetic bearing device which has a short axial length and a large margin of load affecting on a protection bearing.

SOLUTION: An outer rotor 21 is adjusted in its position by using a radial position control magnet 5 and a radial position control magnet 7, and the outer rotor 21 is driven rotationally by a motor 3. A gap is formed between an inner rotor 31 and a radial inside of the radial position control magnet 5, the radial position control magnet 7 and the motor 3. By using the gap, a touchdown bearing 9 and a touchdown bearing 11 are respectively arranged on the radial inside of the radial position control magnet 5 and the radial position control magnet 7.

COPYRIGHT: (C) 2000, JPO